

С. Ю. Курильчик, Н. С. Шаталов, О. А. Гусева

Южно-Уральский государственный аграрный университет,

г. Челябинск

gusevaaoa2010@mail.ru

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛЫХ ГЭС НА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

В работе рассмотрена возможность попутного получения электроэнергии на сбросных сооружениях г. Карталы Челябинской области. Определено оптимальное место установки МГЭС, выбрано оборудование и проведен экономический расчет мероприятия. Даны рекомендации по внедрению гидроэнергетических установок на очистных сооружениях.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии; малые гидроэлектростанции; очистные сооружения; энергоэффективность; комплексное использование ресурсов.

S. U. Kurilchik, N. S. Shatalov, O. A. Guseva

South-Ural State Agrarian University, Chelyabinsk

THE POSSIBILITY OF USING SMALL HYDROPOWER PLANTS IN WASTEWATER TREATMENT PLANTS

In this work the possibility of passing electricity generated by the waste facilities of the city of Kartaly of the Chelyabinsk region. The optimum place of installation of SHPP is defined, the equipment is chosen and economic calculation of action is carried out. Recommendations on the implementation of the hydropower plants at the treatment facilities are given.

Keywords: renewable energy sources; small hydroelectric power plants; treatment facilities; energy efficiency; integrated use of resources.

Принятие законов, направленных на повышение энергоэффективности и обеспечение комплексного использования

природных ресурсов, а также постоянный рост цен на энергоресурсы привели к мировой тенденции использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Исследования ученых всего мира, занимающихся ВИЭ часто направлены на выявление наиболее оптимального источника для конкретного региона [1].

Между тем, утилизация водной энергии на уже имеющихся гидротехнических сооружениях неэнергетического назначения, таких как водосбросы напорных гидроузлов, перепады каналов, водопроводные системы и пр., имеющих повсеместно, позволит более комплексно использовать водные ресурсы и снизить первоначальные затраты на строительство малых ГЭС (МГЭС) [2].

При проектировании МГЭС необходимо учитывать, что чем ближе потребитель к МГЭС, тем возведение МГЭС будет эффективнее [3].

Одним из эффективных направлений использования кинетической энергии текущей воды является установка гидросилового оборудования в системах водоснабжения и водоотведения, обладающих значительным потенциалом при сравнительной простоте их использования [4, 5].

В России имеется опыт использования сточной воды на очистных сооружениях, устанавливаемые, как правило, на обводных каналах [6].

После дательного анализа состояния и функционирования объектов централизованной системы водоотведения, которые отвечают за отвод и транспортировку хозяйственно-бытовых стоков от абонентов городского населения через систему самотечных и напорных трубопроводов, была предложена установка МГЭС на очистных сооружениях, которые, как правило нуждаются в дополнительном финансировании, либо снижении затрат (ввиду их социальной значимости и инвестиционной непривлекательности), к тому же в данном случае потребитель будет находиться в непосредственной близости от источника, что снизит как капитальные затраты, так и затраты на транспортировку электроэнергии [7].

Возможность строительства МГЭС в системе водоотведения рассмотрена на примере городских очистных сооружений г. Карталы Челябинской области.

Система водоотведения г. Карталы включает: самотечные сети канализации – 46,2 км, канализационная насосная станция – 1 шт., очистные сооружения биологической очистки. Количество сточных вод за 2014 год составило 1554,0 тыс. м³. В состав очистных сооружений входят: фильтры, отстойники, насосные установки, биологические пруды, являющиеся заключительным этапом очистки сточных вод, после которых полностью очищенная вода попадает в водный объект – реку Караталы-Аят [8].

Для работы малой ГЭС предлагается использовать сбросы очищенной воды в первый биологический пруд, находящийся на территории очистных сооружений.

Проведенные статистические исследования количества сбрасываемой воды позволили определить мощность МГЭС, и выбрать гидросиловое оборудование. В качестве гидросилового оборудования предложена установка микроГЭС контейнерного типа WRFTW 3000 мощностью 3 кВт, представляющая собой собранное в мобильный корпус гидросиловое и вспомогательное оборудование. Себестоимость производимой электроэнергии 2,3 руб./кВт·ч, капитальные затраты составили 426,342 тыс. руб., расчетный простой срок окупаемости составил 4,6 года, дисконтированный – 8,5 года при ставке дисконтирования 9,25 %.

Проведенный анализ системы водоотведения показал возможность использования энергии воды на очистных сооружениях, при этом наиболее эффективным место для установки МГЭС является конечный этап очистки, как правило, это биологические пруды, куда вода поступает уже очищенная, без агрессивных элементов, к тому же, в этом месте вода самотечно вытекает, что не сказывается на работе насосов.

Внедрение предложенного решения повышения энергоэффективности систем водоочистки с помощью малой ГЭС возможно реализовать с помощью энергосервисного контракта.

Выработанную электроэнергию можно использовать на собственные нужды очистных сооружений, а прибыль от мероприятия направлять на ремонт и реконструкцию.

Учитывая наличие каскада прудов-отстойников, возможна установка каскада малых ГЭС.

Список использованных источников

1. Методика оценки энергетических характеристик возобновляемых источников / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина, А. Т. Ахметшин, О. А. Гусева // Вестник БГАУ. 2018. № 1 (45). С. 114–124.
2. Гусева О. А. Использование гидроэнергетического потенциала готовых напорных гидроузлов для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей (на примере Челябинской области): дис. ... канд. техн. наук. Челябинск, 2014. 196 с.
3. Гусева, О. А. Оценка целесообразности электроснабжения от малых ГЭС / О. А. Гусева, О. С. Пташкина-Гирина // Вестник ИрГСХА. 2017. № 81-2. С. 105–111.
4. Гусева О. А., Пташкина-Гирина О. С. Утилизация гидравлической и тепловой энергии искусственных водосбросных сооружений // Наука ЮУрГУ: Материалы 70-й науч. конф. (Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, 25 апреля–4 мая 2018 г.). Челябинск : ИЦ ЮУрГУ, 2018. С. 432–435.
5. Основные характеристики российской электроэнергетики / Министерство энергетики РФ [Электронный ресурс]. URL: <https://minenergo.gov.ru/node/532> (дата обращения 04.06.2018).
6. Гусева О. А., Ендальцев К. О. Использование гидравлической энергии водопроводных систем // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: Материалы I Всеросс. науч.-практ. конф. (Лесниково, 28 сентября 2017 г.). Курган : Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. С. 114–117.
7. Ендальцев К. О., Гусева О. А. Использование гидравлической энергии в системе водоснабжения и водоотведения // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвящ. памяти проф. Данилова Н. И. (1945–2015) – Даниловских чтений (Екатеринбург, 11–15 декабря 2017 г.). Екатеринбург : УрФУ, 2017. С. 728–732.
8. Схема водоснабжения и водоотведения Карталинского городского поселения до 2025 г. / Официальный сайт администрации г. Карталы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kartaly74.ru/> (дата обращения 10.10.2018)